

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C9 v k. ú. Dlouhá Stropnice



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, červenec 2023

Projekce iGEO s.r.o.

Nám. 28. října 1899/11, Černá Pole, 602 00 Brno

IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443

web: www.igeo.cz

e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky: Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C9 v k. ú.
Dlouhá Stropnice

Číslo zakázky: 009-2023

Objednatel: Blahoprojekt s.r.o.

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C9 v k. ú. Dlouhá Stropnice



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, červenec 2023

Obsah

1. Úvod	1
2. Přehled přírodních poměrů	2
3. Terénní práce a vyhodnocení.....	3
4. Doporučení pro projektování obslužných cest.....	4
5. Závěr	4

Přílohy:

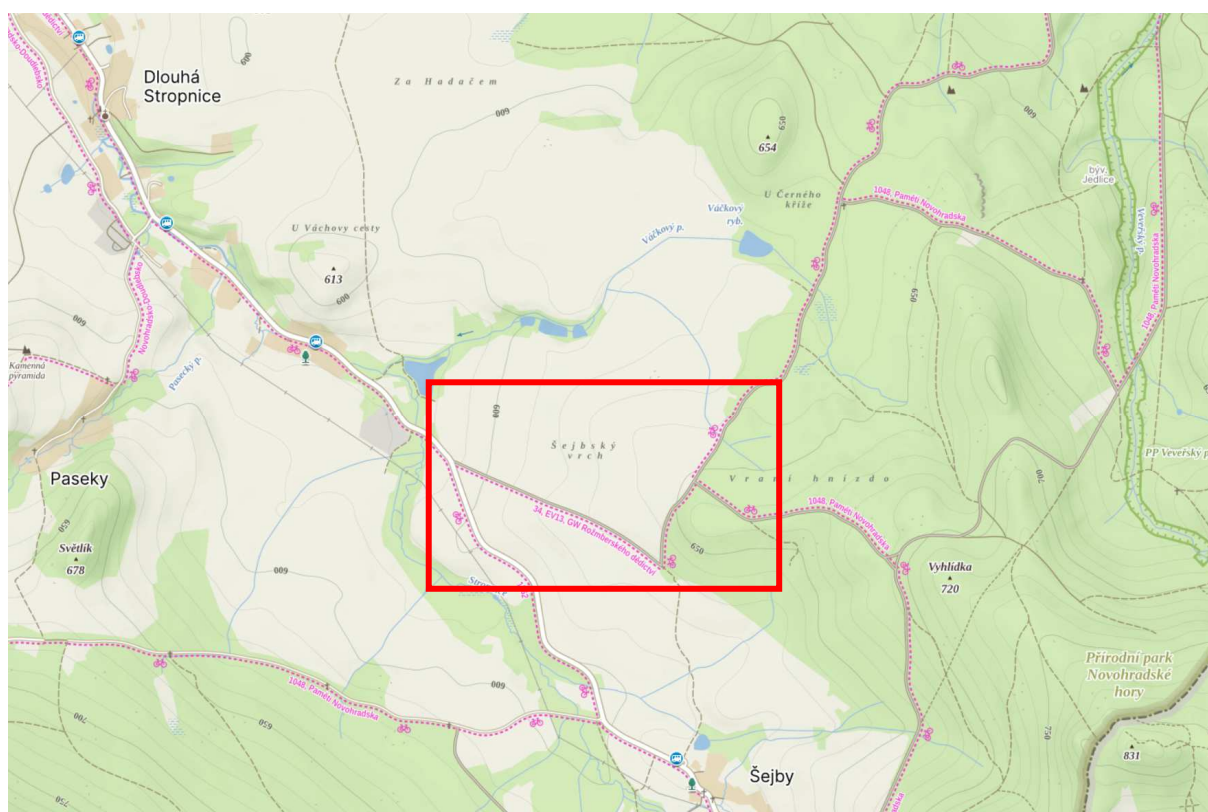
- 1: Situace**
- 2: Terénní dokumentace**
- 3: Fotodokumentace**

Rozdělovník:

1-3 a digitálně	Blahoprojekt s.r.o.
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky od společnosti Blahoprojekt s.r.o. byl navržen projekt geologických prací a proveden podrobný geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C9 v k. ú. Dlouhá Stropnice v jižních Čechách. Průzkum proběhl v jedné etapě v květnu 2023. Předložený průzkum je zaměřen na doporučení úpravy zemin pro vybudování asfaltových polních cest hodnocených **dle TP170 jako D2-(V)-VI**. Cesta bude mít povrch z asfaltového betonu **a je počítáno s pojezdem max. 15 nákladních automobilů denně**. Požadavek na únosnost pláň je $E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$ (ČSN 73 6109). Klasifikace zemin proběhla podle ČSN 73 6133. Rozsah průzkumu je stanoven podle TP76A, B.



Obr. 1: Situace širšího okolí zájmového místa, zájmové území je označeno červeně. Upraveno z mapy.cz

Předmětem průzkumu byla realizace **5 jádrových zarážených sond** do hloubky navětralého skalního podloží (2,0 m) a 1 těžká dynamická penetrace do hloubky 3,4 m (až na skalní podloží) za účelem ověření hloubky skalního podloží. S ohledem na geomorfologii a geologii většina realizovaných sond dosáhla v hloubce 0,5 m předkvartérního zcela zvětralého podloží. Těžká dynamická penetrace dosáhla skalního podloží, které lze dle ČSN 73 6133 hodnotit jako R5-R6. Geologické poměry tedy lze dle ČSN 73 6133 hodnotit jako jednoduché.

Použité normy, předpisy a zdroje

BS 1377-7:1990 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Shear strength tests (total stress)
ČSN EN 1998-1 Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN 73 6109 Projektování polních cest

ČSN 73 6114+Z1 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN P 73 1005: Inženýrsko-geologický průzkum

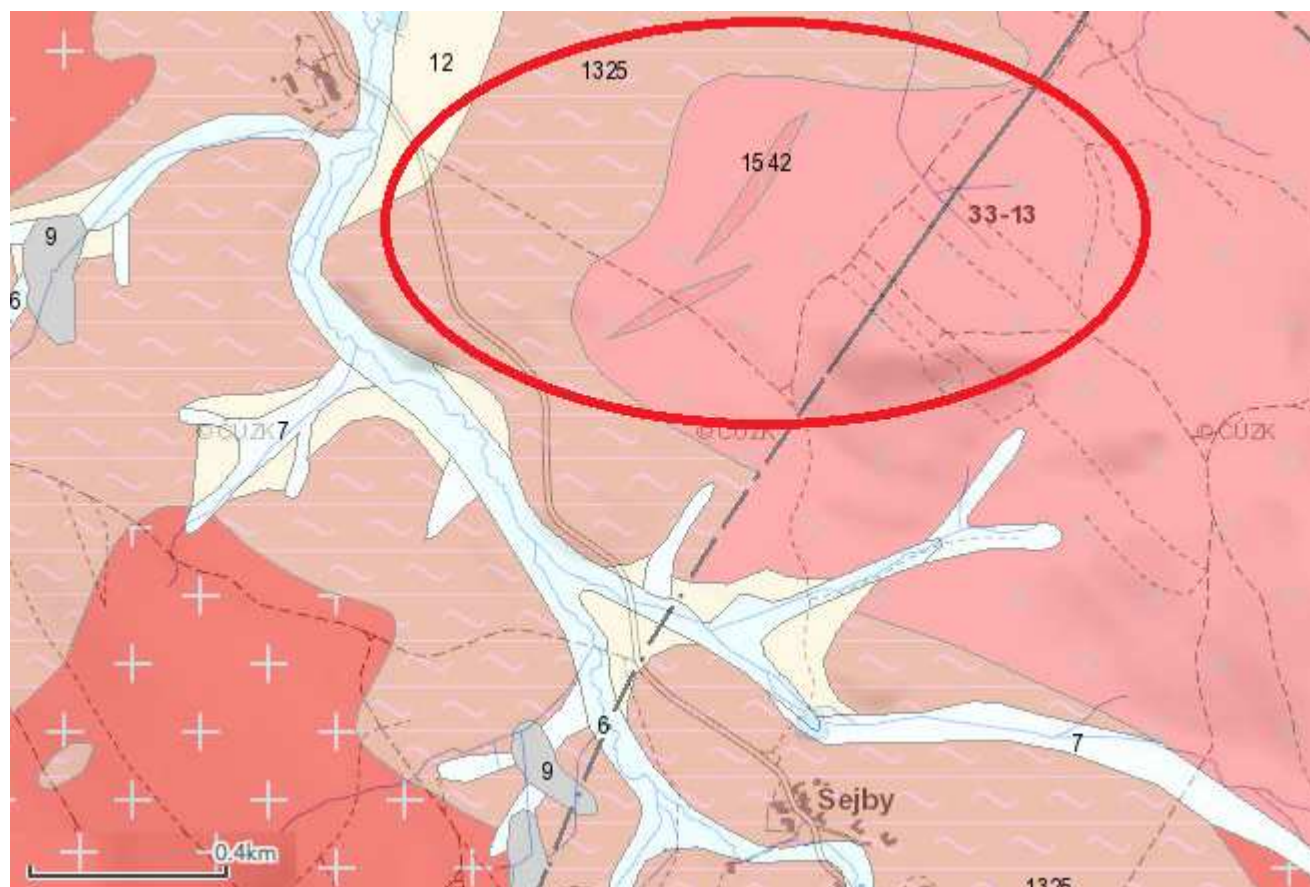
TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

2. Přehled přírodních poměrů

Geografie

Délka cesty by měla být 1578 m. Charakter krajiny je kopcovitý – hornatina. Nadmořská výška plánované komunikace se bude pohybovat zhruba 590 - 650 m.n.m. Na obou stranách komunikace je zemědělsky obdělávaná půda i lesní porost. Polní cesta. Oblast patří do mírně teplé oblasti MT3 (podle Quitta, 1971).



Obr. 2: Zevrubná geologická mapa zájmové lokality. Jednotky odpovídají standardní geologické mapě. (růžová – pararuly, migmatity, červená – granity, zelená – kvarcity, žlutá a bílá – kvarterní sedimenty).

Geologie

Jedná se o oblast Českého masivu, území patří k monotónní skupině Moldanubika a okrajově zasahuje do prostoru jihočeských pánví. V povodí potoka jsou doloženy kvarterní fluvialní hlinité, písčité a šterkovité sedimenty. Podloží tvoří pararuly, granity a migmatity monotónní skupiny moldanubika. V blízkosti jsou i ostrůvky slatin, rašelinišť a hnilokalů.

Hydrologie

Oblast odvodňuje Stropnice, která se vlévá do Malše, potažmo do Vltavy (úmoří Severního moře). Jedná se o povodí 3. řádu 1-06-02 Malše. Území patří do bilančního povodí horního toku Vltavy. Nachází se zde hydrologická stanice Horní Stropnice. Hydrogeologický rajon 6310 Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy.

3. Terénní práce a vyhodnocení

Průzkumné práce probíhaly dne 24.05.2023. V rámci geotechnického průzkumu bylo provedeno 5 dynamicky zarážených jádrových penetrací za účelem získání vzorku zeminy pro popis a stanovení zrnitosti a klasifikaci. Tyto sondy byly ukončeny na povrchu předkvartérního navětralého podloží (ruly, granitoidy). Dále byla realizována 1 těžká dynamická penetrace, která prodloužila jednu jádrovou penetraci až do hloubky 3,4 m, kde narazila na skalní podloží.

Dynamická penetrace byla realizována penetrační soupravou typu STITZ – postup byl zvolen podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2 a případně dalších publikovaných postupů (např. Matys a kol. 1991). Metoda dynamického penetračního sondování spočívá v zarážení soutyčí, opatřeného koncovým kalibrovaným hrotem do zeminy. K zarážení soutyčí slouží beranidlo padající z konstantní výšky při konstantní frekvenci. Při sondování je registrován počet úderů N10 potřebný k zaražení soutyčí o 10 cm. Výpočtem je zjišťována hodnota měrného dynamického odporu q_{dyn} (MPa). Těžká dynamická penetrační souprava DPH má tíhu beranidla 0,5 kN (hmotnost 50 kg), výška pádu 0,5 m, průřez hrotu 15 cm² s vrcholovým úhlem 90°.

Dynamické penetrace slouží k ověření mechanických vlastností zemin v přirozeném uložení, vyhledávání rozhraní, sestavení inženýrskogeologických řezů a k případnému ověření hladiny podzemní vody v trase plánované komunikace.

Celkově bylo realizováno 5 dynamicky zarážených jádrových penetrací a 1 sonda těžké dynamické penetrace.

Dále bylo prováděno **stanovení konzistence zemin** – využita byla vrtulková zkouška BS 1377. Na základě získaných hodnot je možné stanovit konzistenci zeminy.

Zastižené zeminy lze rozdělit dle geneze do 3 skupin:

ANTROPOGENNÍ

Jedná se o navážky v aktivní zóně stávající cesty, případně jako zpevnění cesty samotné. Nezasahují hlouběji jak 0,6 m pod úroveň povrchu. Jedná se převážně o písčité štěrky s příměsí jemnozrnného podílu. V případě zpevnění polní cesty se jedná o balvanité štěrky s velikostí klastů do 20 cm, ale mohou být i větší.

DELUVIUM

Deluviální sedimenty byly zachyceny pouze v sondě ZS3. Jedná se o písčité jíl s pevnou – tvrdou konzistencí. Je vlhký, obsahuje nemalé množství šupinek slídy (převážně muskovitu) a má hnědou barvu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saCl). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F4 CS).

ELUVIUM

Pod navážkami a případnými diluviálními zeminami jsou eluvia. Jedná se o písek až štěrk s příměsí jemné frakce. Gradace směrem do podloží. U povrchu mohou být kypré, hlouběji jsou středně ulehle. Jsou vlhké – mokré, úlomky jsou ostrohranné – poloostrhranné do

velikosti průměru jádra (5 cm – mohou však být větší). Barva je hnědá až šedá. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tyto zeminy označit jako (grsiSa, siSa, saGrsi, saGrsicl, siSaclgr, saGr, saSigr). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (S1 SW, S3 S-F, G1 GW, G3 G-F, S4 SM, F3 MS).

Dle ČSN 73 6133 spadají zastižené zeminy do I. třídy těžitelnosti. Skalní horniny spadají dle ČSN 73 6133 do II. až III. třídy, kdy rozhoduje zvětrání a počet puklin. **Skalní horniny nevychází v trase komunikací na povrch** a nebude hrozit jejich dobývka.

Deformační modul $E_{def} = 7 - 15$ MPa. $\phi_{ef} = 37^\circ$. Mechanické vlastnosti zemin jsou k dispozici v přílohách (2) – interpretace těžké dynamické penetrace.

4. Doporučení pro projektování obslužných cest

Podle TP 170 odst. 4.2.2.5 se pro stanovení dopravního zatížení vozovek s běžným silničním provozem se podle ČSN 73 6114 užívají třídy dopravního zatížení (TDZ) s hodnotami průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV) pro všechny jízdní pruhy označením jako TNV_k za 24 h. Lze očekávat, že se bude jednat o komunikaci IV. třídy s pojezdem 15 TNV_k.

Možné promrzání vozovky se stanovuje pomocí indexu mrazu (norma ČSN 73 6114, odst. D.4) se spolehlivostí alespoň 87,5 %. Nadmořská výška je asi 620 m n. m, což je dle jmenované normy $I_m = 582$. Vodní režim je **nepříznivý** (pendulární).

5. Závěr

V rámci předloženého geologického průzkumu byly hodnoceny přírodní poměry a podloží pro projektovanou polní cestu dle ČSN 73 6133, TP170 a případně též ČSN 73 6109.

Geologické poměry jsou jednoduché, kdy se jedná o zeminy, které vznikly jako reziduální, tj. vznikly na místě zvětrávání podložních hornin ruly proterozického stáří a dle ČSN 73 6133 R6 (pevnost s hloubkou narůstá). Horniny zvětrávají na hrubozrnné hlinité písky, a pokud je posuzujeme jako zeminy, jsou středně ulehlé až ulehlé. Sonda ZS5 byla prohloubena do hloubky 3,4 m těžkou dynamickou penetrací pro ověření mechanických vlastností zemin (příloha 2). **Skalní podloží bylo těžkou dynamickou penetrací zachyceno v hloubce 3,4 m. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna. Vodní režim je předpokládán příznivý.**

Zeminy, které budou po skrytí kulturní vrstvy v mocnosti 20 cm (občasné až 30 cm), tvořit aktivní zónu vozovky jsou hodnoceny dle ČSN 73 6133 jako a namrzavé místy mírně namrzavé. Vzhledem k charakteru zemin se předpokládá zlepšení pláně zemin hutněním válcem s vibrací na požadovaný E_{def} . V případě nevhodných zemin je doporučeno nahrazení vhodnou sypaninou dle ČSN 73 6133 tab.1 v mocnosti 300-400 mm (tab. 5).

V Brně dne 11.7.2023

Vyhotovil: Mgr. Radek Streit

Kontroloval: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., aut. ing., GIPENZ
(jednatel Projekce iGEO, s.r.o.)

odborně způsobilý inženýrský geolog 2101/2009

autorizovaný inženýr pro geotechniku č.a. 1005146

PŘÍLOHY: